





Universal motor with reduced EMI characteristics

Patent number: DE10129884
Publication date: 2002-02-28
Inventor: LIAU BUN-LIOU (TW)
Applicant: PRIMAX ELECTRONICS LTD (TW)
Classification:
- **International:** **H02K11/02; H02K11/02; (IPC1-7): H02K11/02**
- **European:** H02K11/02A1B
Application number: DE20011029884 20010621
Priority number(s): US20000630530 20000801

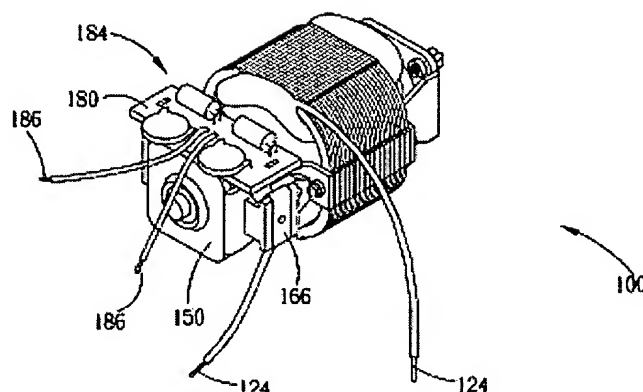
Also published as:

 **US6400058 (B1)**
 **JP2002058209 (A)**
 **GB2365631 (A)**
 **CN1151597C (C)**

Report a data error here

Abstract not available for DE10129884
Abstract of corresponding document: **US6400058**

A universal motor has a stator, a rotor, brushes, and a filter circuit on a printed circuit board (PCB). The rotor has a shaft, a commutator mounted on the shaft, and a rotor core mounted on the shaft adjacent to the commutator. The rotor core is electrically connected to the commutator, and rotates within the stator. The brushes deliver electrical power to the commutator, and they elastically contact the commutator. The filter circuit reduces the emission of electromagnetic radiation from the universal motor, and is electrically connected to the brushes. The PCB is mounted over the brushes. When electrical arcing occurs between the commutator and the brushes, the PCB acts as a shield to absorb a portion of the radiation emitted by the arcing so as to reduce the EMI characteristics of the universal motor.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



②① Aktenzeichen: 101 29 884.6
②② Anmeldetag: 21. 6. 2001
④③ Offenlegungstag: 28. 2. 2002

③⑩ Unionspriorität:
09/630,530 01. 08. 2000 US

⑦① Anmelder:
Primax Electronics Ltd., Hsi Chih, Taipeh/T'ai-pei,
TW

⑦④ Vertreter:
Boeters & Bauer, 81541 München

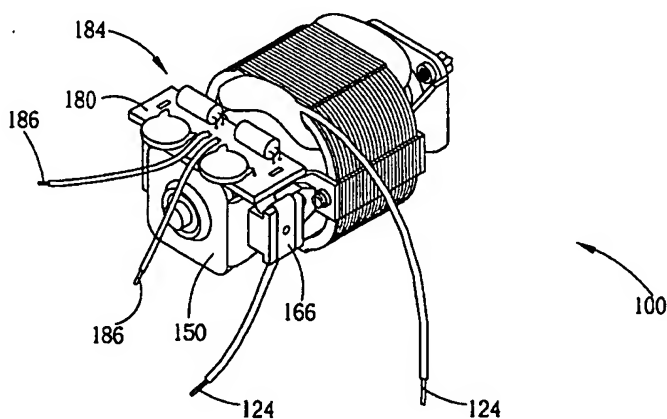
⑦② Erfinder:
Liau, Bun-Liou, Hsi Chih Town, TW

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

⑤④ Elektrischer Universalmotor

⑤⑦ Bei einem elektrischen Universalmotor (100) mit Kommutator (134), dem der Rotorspeisestrom über Bürsten (162) zugeführt wird, sowie einem Filterkreis (184) zur Reduzierung durch Bürstenfeuer hervorgerufener hochfrequenter Störsignale befindet sich der Filterkreis auf einer über den Bürsten angeordneten gedruckten Leiterplatte (180). Vorzugsweise ist die betreffende Leiterplatte unmittelbar mit den Bürstenhaltern verlötet. Hierdurch wird zum einen unmittelbare EMI-Abstrahlung seitens des Bürstenfeuers nach außen abgeschirmt. Zum anderen verkürzen sich die als Antennen wirksamen Leitungsverbindungen zwischen Bürsten und Filterkreis erheblich.



[0001] Die Erfindung betrifft einen elektrischen Universalmotor gemäß Gattungsbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Derartige Universalmotoren können sowohl mit Gleich- als auch Wechselstrom betrieben werden und finden daher vielerlei Anwendung, insbesondere bei kleineren Elektrogeräten wie z. B. elektrischen Werkzeugen und Haushaltsgeräten.

[0003] Ein Nachteil solcher Universalmotoren besteht jedoch darin, daß zwischen Bürsten und Kommutator sogenanntes Bürstenfeuer auftritt, womit zum einen in den Zuleitungen des Motors hochfrequente elektrische Störsignale, zum anderen unmittelbar eine elektromagnetische Abstrahlung, beides zusammen bekannt unter dem Begriff elektromagnetische Beeinträchtigung oder EMI (= electromagnetic interference), hervorgerufen werden. Um die Intensität der elektromagnetischen Beeinträchtigung zu verringern, werden die Zuführungsleiter des Motors zumeist mit einem Filterkreis verbunden, der erst seinerseits mit der Stromquelle verbunden wird. Obgleich der Filterkreis dazu beiträgt die elektromagnetische Beeinträchtigung zu vermindern, kann hierdurch Bürstenfeuer nicht verhindert werden. Überdies bilden die Zuführungsleiter zum Filterkreis als Antenne selbst wiederum eine Quelle für elektromagnetische Beeinträchtigung in Form von Abstrahlung.

[0004] Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Universalmotor anzugeben, der geeignet ist, die durch Bürstenfeuer verursachte elektromagnetische Abstrahlung zu vermindern.

[0005] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch einen Universalmotor gemäß Anspruch 1 gelöst. Die Unteransprüche geben dazu vorteilhafte Ausgestaltungen an.

[0006] Wie aus der unten folgenden genauen Beschreibung noch klarer hervorgeht, weist der beanspruchte Universalmotor einen Filterkreis auf einer über dem Kommutator angeordneten gedruckten Leiterplatte auf, die als Abschirmung gegen die durch das Bürstenfeuer verursachte elektromagnetische Strahlung dient. Hierdurch wie auch durch die kurzen Verbindungen zwischen Bürsten und Filterkreis wird die durch Bürstenfeuer verursachte elektromagnetische Abstrahlung beträchtlich verringert.

[0007] Im folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen näher beschrieben. Von diesen zeigt

[0008] Fig. 1 eine Explosionsdarstellung eines herkömmlichen Universalmotors,

[0009] Fig. 2 eine Explosionsdarstellung eines erfindungsgemäßen Universalmotors,

[0010] Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des in Fig. 2 gezeigten Universalmotors,

[0011] Fig. 4 ein Diagramm der EMI-Abstrahlung seitens des Bürstenfeuers in Abhängigkeit von der Drehzahl (Drehfrequenz) bei einem herkömmlichen Universalmotor,

[0012] Fig. 5 ein Diagramm der EMI-Abstrahlung seitens des Bürstenfeuers in Abhängigkeit von der Drehzahl bei einem erfindungsgemäßen Universalmotor,

[0013] Fig. 6 ein Diagramm der EMI-Abstrahlung seitens des Motoranschlußkabels in Abhängigkeit von der Drehzahl bei dem herkömmlichen Universalmotor, und

[0014] Fig. 7 ein Diagramm der EMI-Abstrahlung seitens des Motoranschlußkabels in Abhängigkeit von der Drehzahl bei dem erfindungsgemäßen Universalmotor.

[0015] Der herkömmliche Universalmotor der Fig. 1 weist einen Stator 20, einen Rotor 30 und zwei Lagerbügel 50 und 70 auf. Der Rotor 30 enthält eine Welle 32, auf der ein Kommutator 34 und ein Rotorkern 36 angeordnet sind. Der Rotorkern 36 ist mit Kupferdraht bewickelt (nicht dar-

gestellt), der einzelne Wicklungen bildet. Jede dieser Wicklungen ist mit einem zugehörigen Segment 35 des Kommutators 34 elektrisch verbunden. Die Enden der Welle 32 sind in Lagern 52 und 72 des jeweiligen Lagerbügels 50 bzw. 70 drehbar gelagert, der seinerseits an dem Stator 20 fest angebracht ist. Wie der Rotorkern 36 ist auch der Stator 20 mit Wicklungen (22) versehen, an die Leiter 24 zur Versorgung mit elektrischer Energie anschließen. Der Lagerbügel 50 nimmt Bürstenhalter 60 auf, um Bürsten 62 in elastische Anlage an dem Kommutator 34 zu bringen. Jeder Bürstenhalter 60 besitzt einen Sockel 61, in dem eine Bürste 62 gleitfähig gelagert ist, eine Feder 64, um die Bürste 62 elastisch auf den Kommutator 34 zu drücken, und einen außenliegenden Kontakt 66, von dem Zuführungsdrähte 68 zu einer (nicht dargestellten) Stromquelle führen, um die Bürste mit elektrischer Energie zu versorgen.

[0016] Bei Drehung des Rotors 30 stellen die Bürsten 62 kontinuierlich elektrischen Kontakt mit den Segmenten 35 des Kommutators 34 her und lösen diesen wieder, wodurch das erwähnte Bürstenfeuer entsteht, und dieses Bürstenfeuer ist eine Quelle elektromagnetischer Beeinträchtigung (EMI). Um die Intensität dieser elektromagnetischen Beeinträchtigung zu verringern, werden die Zuführungsdrähte 68 gewöhnlich über einen Filterkreis (nicht dargestellt) mit der Stromquelle verbunden. Obgleich der Filterkreis dazu beiträgt, die elektromagnetische Beeinträchtigung zu vermindern, kann er Bürstenfeuer nicht unterbinden. Überdies bilden auch die verhältnismäßig langen Zuführungsdrähte 68 eine Quelle elektromagnetischer Abstrahlung, indem sie als Antennen wirken.

[0017] Fig. 2 ist eine Explosionsdarstellung eines erfindungsgemäßen Universalmotors 100. Der Universalmotor 100 enthält einen Stator 120, einen Rotor 130, Lagerbügel 150 und 170 und eine gedruckte Leiterplatte 180. Der Rotor 130 weist eine Welle 132 auf, auf der ein Kommutator 134 und daran angrenzend ein Rotorkern 136 angebracht sind. Der Rotorkern 136 ist mit Kupferdraht (nicht dargestellt) bewickelt, der einzelne Wicklungen bildet. Jede dieser Wicklungen ist mit einem zugehörigen Segment 135 des Kommutators 134 elektrisch verbunden. Die Enden 132a und 132b der Welle 132 sind in Lagern 152 und 172 auf den beiden Lagerbügeln 150 und 170 gelagert, die ihrerseits durch Bolzen 110 an dem Stator 120 angebracht sind. Der Stator 120 ist mit Wicklungen 122 ausgestattet, an die Zuführungsdrähte 124 zur Stromversorgung anschließen.

[0018] Der Lagerbügel 150 nimmt Bürstenhalter 160 auf, um Bürsten 162 in elastische Anlage an dem Kommutator 134 zu bringen. Jeder Bürstenhalter 160 enthält einen Sockel 161, in dem eine Bürste 162 gleitfähig gelagert ist, eine Feder 164, um die Bürste 162 elastisch auf den Kommutator 134 zu drücken, und einen außenliegenden Kontakt 166, um die jeweilige Bürste 162 mit elektrischer Energie zu versorgen. Die gedruckte Leiterplatte 180 ist oberhalb des Lagerbügels 150 über den Bürsten 162 und dem Kommutator 134 angebracht, indem sie mit den Kontakten 166 verlötet ist. Sie trägt einen Filterkreis 184, der dazu dient, die EMI-Eigenschaften des Universalmotors 100 zu verbessern. Über die Kontakte 166 ist er mit den Bürsten 162 unmittelbar verbunden. Vom dem Filterkreis 184 gehen in der üblichen Weise elektrische Leiter 186 ab, die mit einer Stromquelle (nicht gezeigt) verbunden sind um den Universalmotor 100 zu speisen.

[0019] Wie aus Fig. 3 ersichtlich bedeckt die gedruckte Leiterplatte 180 den oberen Teil des Lagerbügels 150, der ansonsten offenläge. Somit wirkt die gedruckte Leiterplatte 180 als Abschirmung, die einen wesentlichen Teil der aus dem Bürstenfeuer entstehenden elektromagnetischen Strahlung absorbiert, zumal ein weiterer Teil ja bereits durch den

Lagerbügel **150** absorbiert wird. Weil die gedruckte Leiterplatte **180** unmittelbar mit den Kontakten **166** verlötet ist, wird durch die Kürze der Verbindung zwischen Bürsten **162** und Filterkreis **184** zudem die Abstrahlung elektromagnetischer Wellen weitgehend unterbunden.

[0020] Fig. 4 zeigt die EMI-Abstrahlung des Kommutators in Abhängigkeit von der Drehzahl bei einem herkömmlichen Universalmotor und Fig. 5 diejenige bei einem erfindungsgemäßen Universalmotor. Dabei ist, wie der Vergleich der Fig. 1 und 2 zeigt, der Motor, dessen EMI-Daten in Fig. 5 dargestellt sind, mit dem der Fig. 4 größtenteils identisch. Die einzige Ausnahme besteht darin, daß sich der Filterkreis nun auf einer gedruckten Leiterplatte befindet, die unmittelbar über dem Kommutator angebracht ist und so als Abschirmung dient. Beide Motoren können etwa in einem Papierschredder Verwendung finden, wo sie bekanntermaßen mit recht unterschiedlichen Geschwindigkeiten laufen. Wie aus den Fig. 4 und 5 ersichtlich, ist die EMI-Strahlung bei dem erfindungsgemäßen Motor bei allen Motordrehzahlen signifikant niedriger als bei dem herkömmlichen Motor.

[0021] Fig. 6 zeigt die EMI-Abstrahlung der Motorzuleitung in Abhängigkeit von der Drehzahl bei dem herkömmlichen Motor nach Fig. 1, Fig. 7 diejenige bei dem erfindungsgemäßen Motor nach Fig. 2. Ein Vergleich der beiden Diagramme zeigt wiederum klar, daß auch die von der Motorzuleitung herrührende EMI-Abstrahlung bei dem erfindungsgemäßen Motor signifikant geringer ist. Indem den Filterkreis mit den Bürsten verbindende Leiterabschnitte fast gänzlich entfallen, wird die betreffende EMI-Abstrahlung beträchtlich verringert.

Patentansprüche

1. Elektrischer Universalmotor (**100**) mit einem Stator (**120**),
einem Rotor (**130**) mit einer Welle (**132**), die einen Kommutator (**134**) und, daran angrenzend, einen Rotorkern (**136**) in elektrischer Verbindung mit dem Kommutator (**134**) trägt,
einem Satz den Kommutator (**134**) elastisch kontaktierender Bürsten (**162**) zur Versorgung des Kommutators mit elektrischer Energie und
einem mit den Bürsten (**162**) elektrisch verbundenen Filterkreis (**184**) zur Verringerung elektromagnetischer Beeinträchtigung seitens des Motors (**100**),
dadurch gekennzeichnet, daß der Filterkreis (**184**) sich auf einer über den Bürsten (**162**) angebrachten gedruckten Leiterplatte (**180**) befindet, die als Abschirmung einen Teil der durch Bürstenfeuer verursachten EMI-Abstrahlung absorbiert.
2. Universalmotor (**100**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bürsten (**162**) wie auch die gedruckte Leiterplatte (**180**) auf einem am Stator (**120**) angebrachten Lagerbügel (**150**) gelagert sind.
3. Universalmotor (**100**) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die gedruckte Leiterplatte (**180**) an den betreffenden Bürstenhaltern (**160**) angebracht, vorzugsweise mit ihnen verlötet, ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

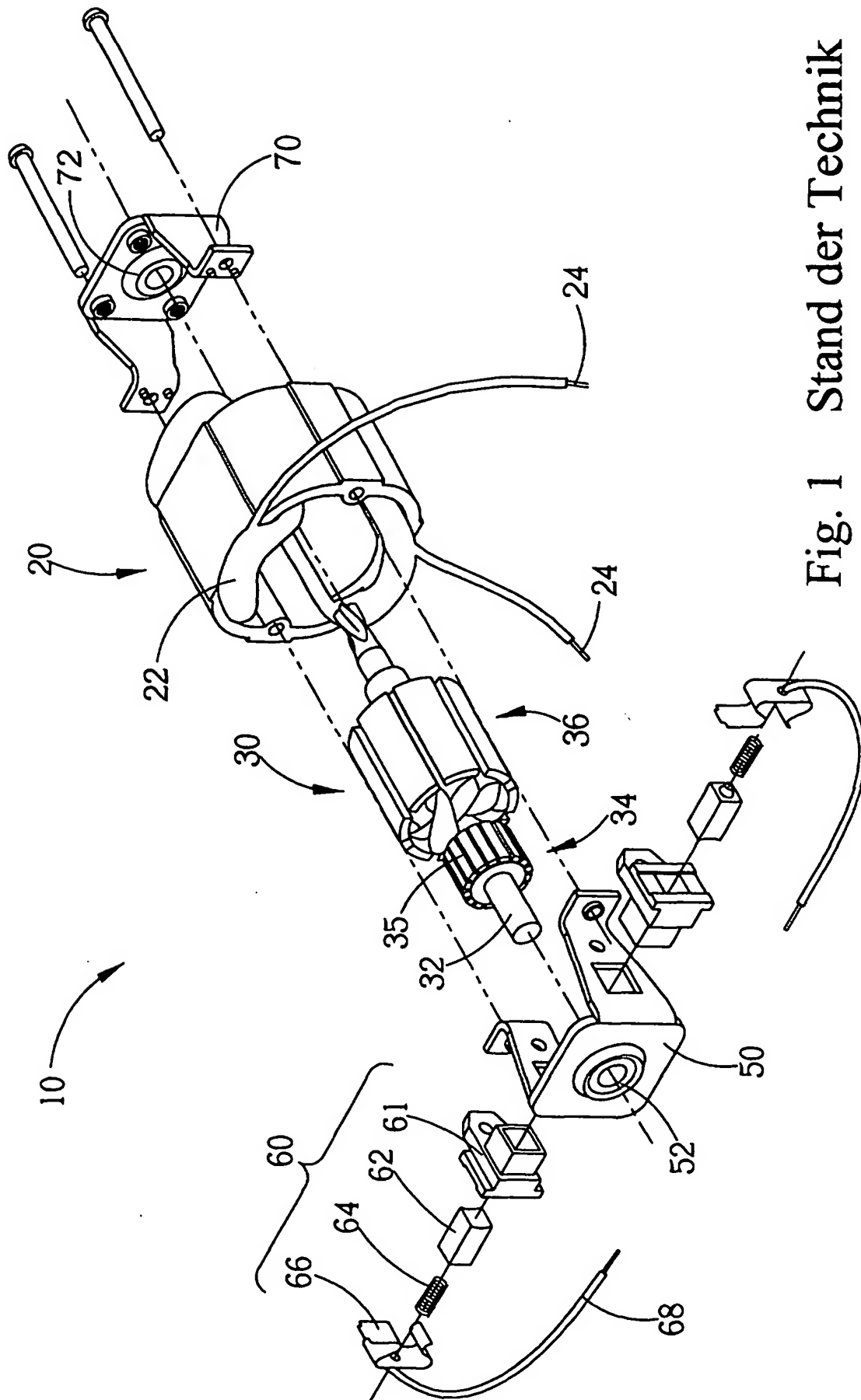


Fig. 1 Stand der Technik

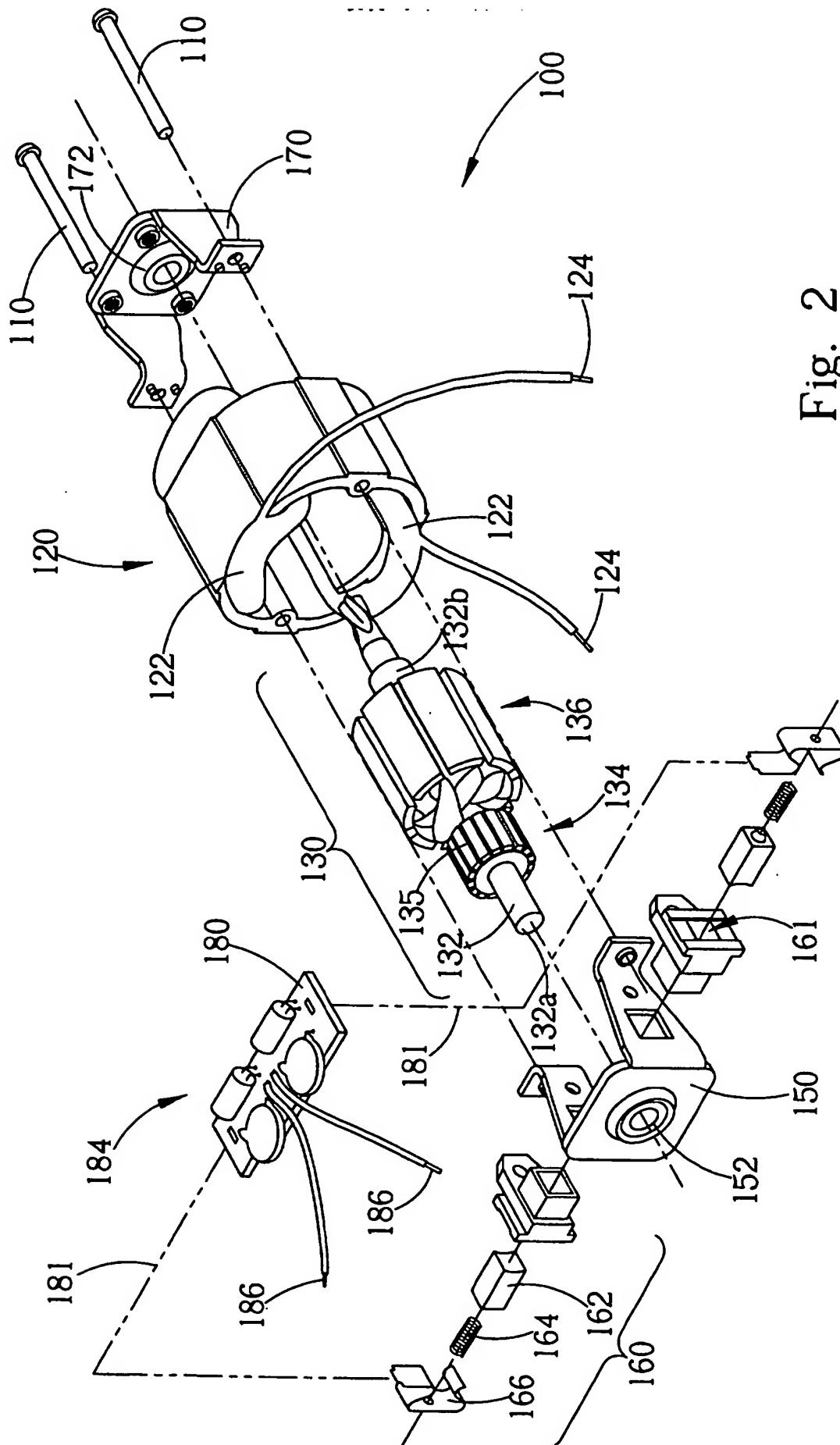


Fig. 2

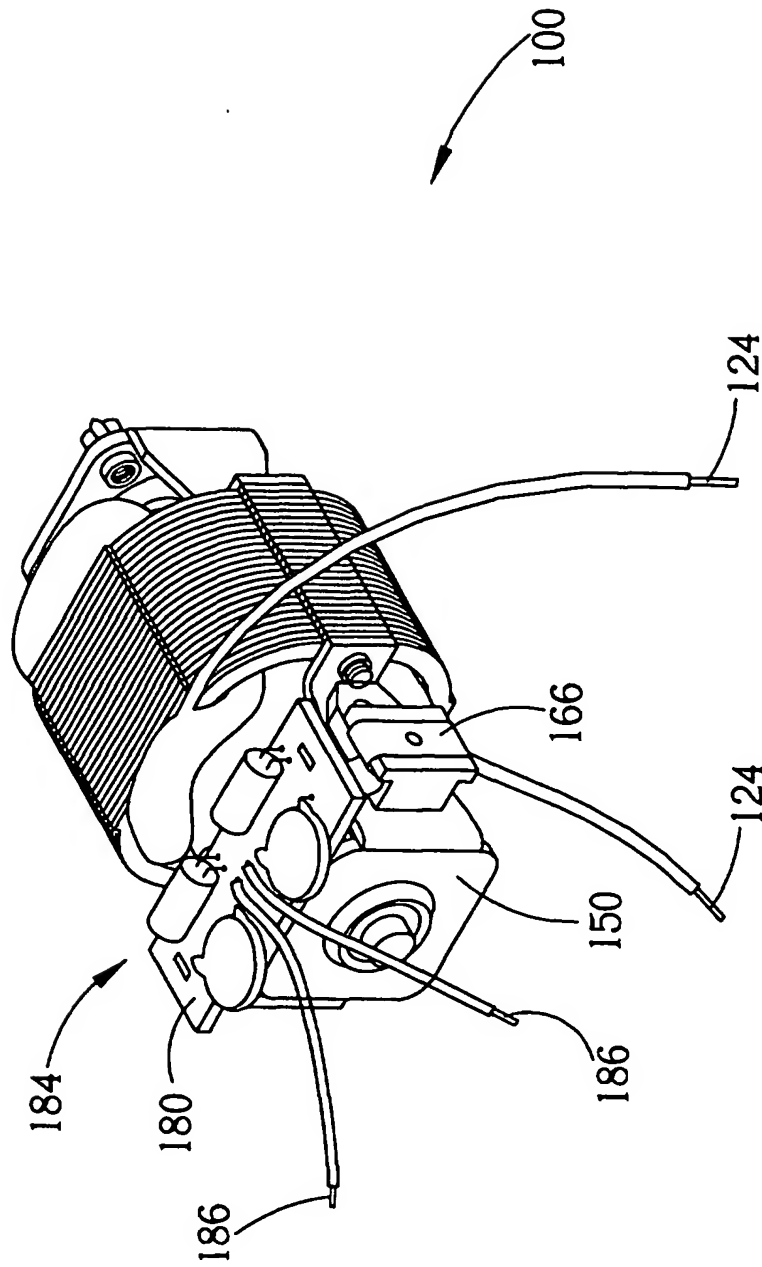


Fig. 3

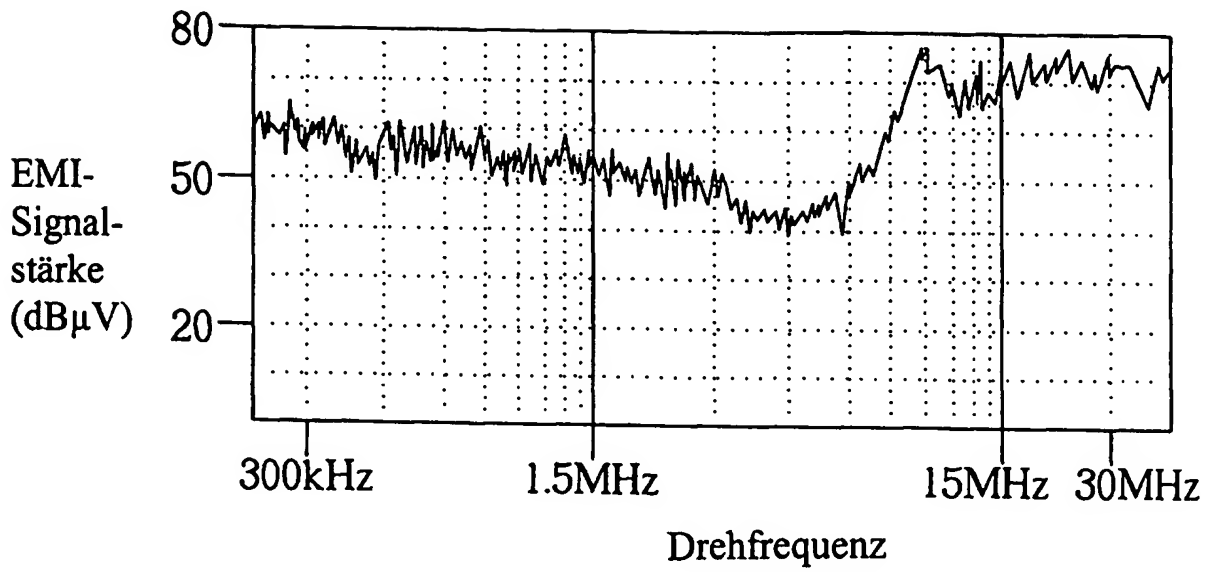


Fig. 4

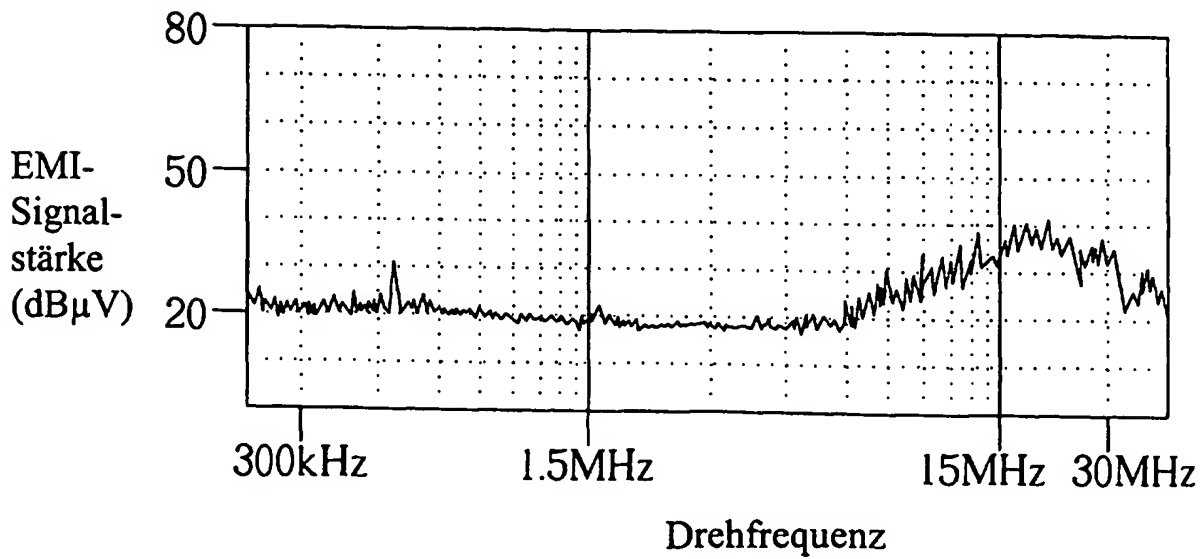


Fig. 5

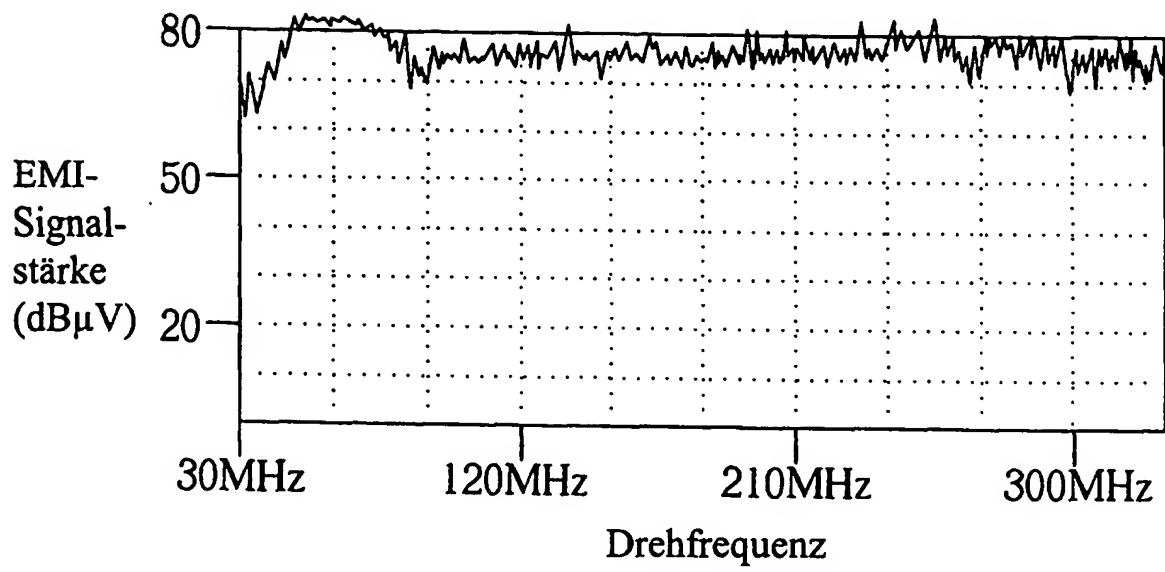


Fig. 6

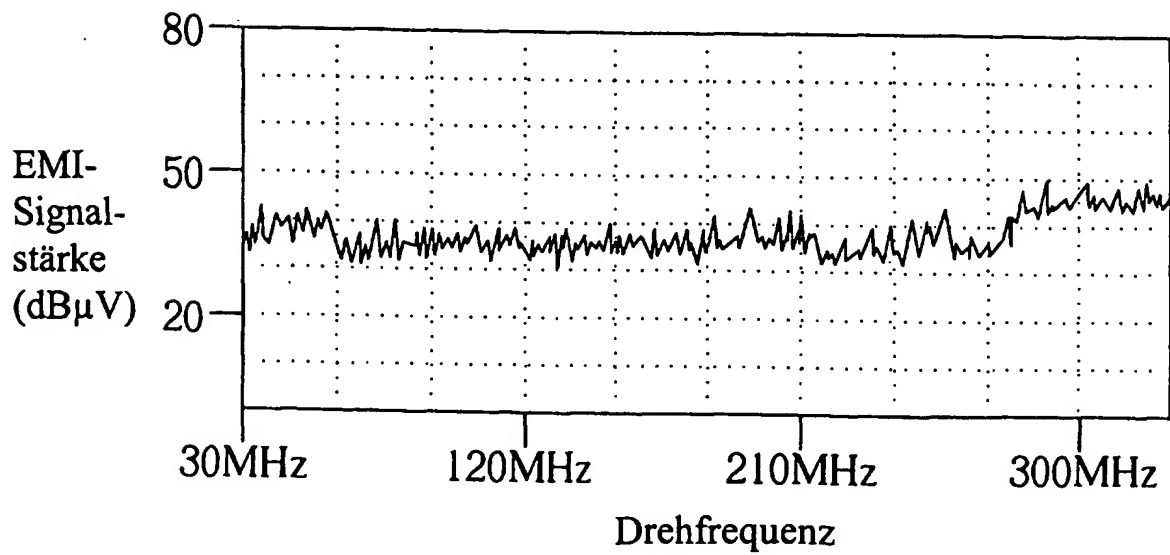


Fig. 7